Fiches Pathologie

TOITURES ET CHARPENTES

« Écran de sous-toiture : désordres possibles d'infiltration »

Le constat

Suite à un épisode neigeux, certains propriétaires constatent l'apparition de traces d'humidité en sous face de leur plafond, et ce n'est qu'en montant dans leurs combles qu'ils ont la désagréable surprise de découvrir de la neige.

En effet, en raison de sa consistance en « petits grains », la neige poudreuse à la particularité de pouvoir s'infiltrer par tous les interstices de la couverture laissés libres.

Hors la neige poudreuse, le vent, la poussière, les feuilles, voire de l'eau notamment en cas de toiture à faible pente, peuvent également pénétrer sous la couverture.

Le diagnostic des désordres

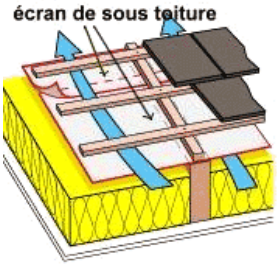
La couverture est généralement constituée par :

- La juxtaposition et le recouvrement de petits éléments discontinus plus ou moins calibrés et ajustés (tuiles...),
- D'accessoires (chatière , faîtière ,...) et d'ouvrages annexes telles que fenêtres de toit, souches...

Elle a donc intrinsèquement en elle la potentialité de laisser passer la neige poudreuse, l'eau, les poussières par les multiples raccords qui la composent.

Cette potentialité est fortement aggravée dans le cas de toiture à plans multiples par la présence d'ouvrages particuliers (lucarnes...) générant de nombreux raccords de versants dont le traitement est particulièrement délicat en terme d'étanchéité à la neige poudreuse.

Afin de se prémunir de ces infiltrations, il est recommandé (et obligatoire dans certains cas de faible pente prévus par les DTU applicables à chaque type de couverture) de mettre en oeuvre un écran de sous toiture



Source : SIPLAST

qui est le remède efficace à condition que sa mise en oeuvre assure une parfaite continuité de l'écran, notamment au droit :

- Des recouvrements entre lés
- Au faîtage (voir détail)
- A l'égout (voir détail)
- Des traversées telles que : Souches, sortie VMC ou de ventilation naturelle, sortie de câbles, fenêtres de toit
- Des raccordements de plusieurs versants (noues)
- Des raccordements avec les lucarnes et autres ouvrages de couvertures

Les points sensibles

Il existe deux grandes familles d'écran de sous toiture :

- Les écrans rigides généralement en bois (panneaux, voliges), fibre-ciment, plaques PVC ou encore panneaux sandwichs,
- Les écrans souples de sous toiture ESL (films plastique, fibres de verres, bitumes).

Nous nous attacherons particulièrement à cette deuxième famille qui fait l'objet de règles professionnelles, les principes généraux de mise en oeuvre (couverture ardoises, couverture tuiles plates en terre cuite) à respecter étant les mêmes, quelle que soit la famille.

1. Le mode de pose

Le mode de pose ventilé en sous face ou non doit guider le choix du matériau utilisé en terme de perméabilité.

Absence de ventilation en sous face => Emploi de matériau hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV)

2. Le choix de matériau bénéficiant d'un avis technique du CSTB qui doit entre autre

- Etre imperméable à l'eau
- Etre résistant à la déchirure au clou
- Rester souple à basse température
- Résister au vieillissement

3. Une mise en oeuvre assurant

- Une pose tendue
- La continuité du film
- Le traitement des points particuliers tels que :
  - Traverses de conduits
  - Fenêtres de toits
  - Noues
  - Faîtage et égout

Les conseils de prévention

La réalisation d'un écran de sous toiture "performant" nécessite une excellente coordination entre le couvreur qui le met en place et les corps d'états qui ont besoin de traversées telles que :

- Sorties VMC
- Câbles d'antenne

qui doivent être prévues à l'avance afin de mettre en oeuvre les dispositifs déflecteurs nécessaires.

Fiche mise à jour : **février 2009**

© Copyright SMABTP, 2002 - Tous droits réservés
© Copyright Agence Qualité Construction, 2006 - Tous droits réservés

TOITURES ET CHARPENTES

« Écran de sous-toiture : désordres possibles d'infiltration »

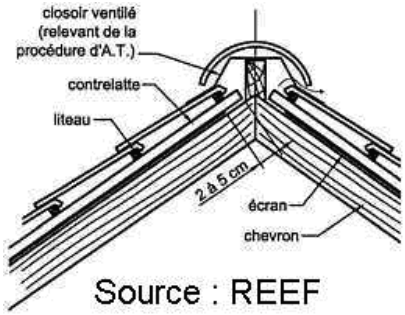
Châtière

Petite ouverture ménagée dans une toiture pour l'aération des combles et des greniers. Élément de couverture comportant ce type d'ouverture d'aération : tuile chatière. On répartit les chatières en quinconce, alternativement en haut et en bas des rampants, pour créer une circulation d'air ascendante ; et on doit éviter de les disposer face à face sur deux versants opposés d'un même comble.

Faîtière

Elément de toiture situé en faîtage.

Faîtage : Ligne de jonction supérieure de deux pans de toiture inclinés suivant des pentes opposées : le faîtage constitue la ligne de partage des eaux pluviales



Exemple de détail en faîtage

Lucarne

Ouverture ménagée dans un pan de toiture pour donner du jour et de l'air aux locaux sous combles.

Ecran

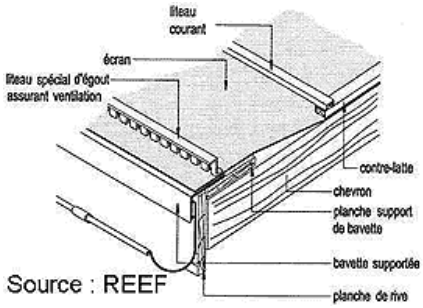
L'écran désigne diverses surfaces planes qui ont pour fonction d'arrêter le passage de l'eau, du vent, de la lumière, du bruit, etc., ou de masquer un élément : écran antibruit, écran pare-feu, écran pare-vapeur, etc. Dans le domaine de la couverture, les écrans sont utilisés en sous-toiture pour parer aux pénétrations de neige poudreuse.

Les initiales E.S.L. désignent les écrans souples de sous toiture, dont la mise en oeuvre relève :

- du cahier du CSTB n° 3356 de Juil-Août 2001 : Cahier des prescriptions technique de mise en oeuvre des écrans souples de sous-toiture faisant l'objet d'un Avis Technique.
- des règles spécifiques des DTU propres à chaque type de couverture (exemples couverture ardoises, couverture en tuiles de terre cuite plates)

Egoût

Limite ou ligne basse d'un pan de couverture, vers laquelle ruissellent les eaux de pluie pour s'égoutter dans une gouttière ou un chéneau.



Exemple de détail à l'égout avec liteau spécial d'égout

Noue

Ligne d'angle rentrant formée par l'intersection inclinée de deux pans de toiture.

Volige

Planche légère de sapin ou de peuplier, d'environ 1,2, 1,8 ou 2,6 cm d'épaisseur et de 10,5 cm de largeur, utilisée en couverture pour composer des platelages jointifs : les voliges, clouées horizontalement sur les chevrons, servent à fixer les couvertures en ardoise, bardeaux, feuilles métalliques, etc.

Panneau-sandwich

Elément non porteur composé d'une âme, en général une mousse isolante rigide, prise entre deux parements (ex. tôle laquée plane ou nervurée), avec système d'emboîtement ou de jonction latérale.

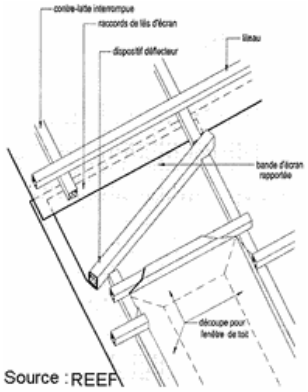
H.P.V.

Haute Perméabilité à la Vapeur d'eau. Se dit d'un matériau dont la perméance est supérieure à 1g/m².h.mmhg (mur de Mercure) ou une valeur Sd £ 0,09 m

La perméance à la vapeur d'eau :

- La perméance à la vapeur d'eau d'un matériau définie sa capacité à laisser passer la vapeur d'eau
- Au niveau européen, la perméance est définie par rapport à l'épaisseur " Sd " d'une lame d'air équivalente (celle ci est inversement proportionnelle à la perméance). Plus " Sd " est faible, plus le produit est perméable à la vapeur d'eau.

Dispositifs deflecteurs



Principe de réalisation d'un dispositif déflecteur

DTU faible pente

Pentes minimales sans écran.

Situation	Zones d'application					
	Zone I		Zone II		Zone III	
	X ≥ 8 cm	X ≥ 7 cm	X ≥ 8 cm	X ≥ 7 cm	X ≥ 9 cm	X ≥ 8 cm
Situation protégée	0,70	0,80	0,70	0,80	0,80	0,90
Situation normale	0,80	0,90	0,90	1,00	1,00	1,10
Situation exposée	1,00	1,10	1,10	1,20	1,15	1,25

(avec X : « longueur de recouvrement »)

Pentes minimales avec écran.

Situation	Zones d'application					
	Zone I		Zone II		Zone III	
	X ≥ 8 cm	X ≥ 7 cm	X ≥ 8 cm	X ≥ 7 cm	X ≥ 9 cm	X ≥ 8 cm
Situation protégée	0,60	0,70	0,60	0,70	0,70	0,80
Situation normale	0,70	0,80	0,80	0,85	0,85	0,95
Situation exposée	0,85	0,95	0,95	1,05	1,00	1,10

(avec X : « longueur de recouvrement »)

DTU 40.23 - couvertures en tuiles plates de terre cuite : 4.1 Pentes

Couverture ardoises

DTU 40.11 - Couvertures en ardoises.

2.6 écran en sous-face

2.6.1 écran souple

Cet écran est constitué par des lés de feutre bitumé ou par un film de polyéthylène.

Commentaire
On entend par écran un élément généralement continu, souple ou rigide.
L'écran rigide est destiné à s'opposer aux variations de pression pouvant se manifester entre la face externe et la face interne des éléments de toiture.
L'interposition éventuelle d'un écran en sous-face doit être précisée dans les documents particuliers au marché.

Le feutre bitumé doit répondre, au moins, aux prescriptions imposées par la norme NF P 84-307 pour le type 36 S.
Le film polyéthylène est armé ou non. Il doit avoir, dans tous les cas, une épaisseur minimale de 100 microns.

2.6.2 écran en bois

L'écran est constitué par des voliges ou des planches (cf. art. 2.2.1), bord à bord ou emboîtées, ou par des panneaux tels que définis aux articles 2.6.2.1 et 2.6.2.2.

2.6.2.1 panneaux contreplaqués

Les panneaux contreplaqués doivent satisfaire aux normes NF B 54-155 " Spécifications-Généralités " et NF B 54-160 " Caractéristiques dimensionnelles "
Ils doivent, en outre, avoir des caractéristiques au moins égales à celles exigées par la marque de qualité " Extérieur CTB-X ".

Commentaire
Ces caractéristiques sont actuellement définies dans le document Placos n° 865 du CTB.
L'apposition, sur chaque panneau, de la marque " Extérieur CTB-X " dispense de la vérification des critères exigés. Les deux chiffres qui suivent la marque de qualité permettent l'identification du fabricant.

2.6.2.2 panneaux de particules

Les panneaux de particules doivent satisfaire aux normes NF B 54-100 " Définition - Classification - Désignation " et NF B 54-110 " Caractéristiques dimensionnelles ".

Commentaire
Les formats maximaux actuels les plus courants pour les éléments de toiture sont :

- 370 _ 100 cm
- 305 _ 125 cm

Ils doivent en outre avoir des caractéristiques au moins égales à celles exigées pour la marque CTB-H.

Commentaire
Les caractéristiques sont actuellement définies dans le document Agglos n° 454 du CTB.
L'apposition sur chaque panneau de la marque " CTB-H " dispense de la vérification des critères exigés.
Les deux chiffres qui suivent la marque de qualité permettent l'identification du fabricant.

2.6.3 autres panneaux

L'utilisation de panneaux différents de ceux mentionnés aux articles ci-dessus n'est pas prévue dans le présent Cahier des Charges.

Commentaire
Ceux-ci peuvent faire l'objet d'un Avis Technique concernant leur utilisation comme support de couverture.

Couverture en tuiles de terre cuite plates

DTU 40.23 - Couvertures en tuiles plates de terre cuite.

3.6 écran (en sous-face)

On entend par écran, un élément généralement continu souple ou rigide, interposé entre le comble et la face interne des tuiles.

3.6.1 écran souple

Les écrans souples utilisables relèvent de l'Avis Technique.

Note
L'Avis Technique précise le mode d'emploi en fonction des performances de l'écran.

3.6.2 écran rigide en bois ou en matériau dérivé du bois

Cet écran peut être constitué par des voliges ou des planches jointives ou emboîtées (voir paragraphe 3.2.1), soit par des panneaux de contreplaqué ou des panneaux de particules (voir paragraphes 3.6.2.1 et 3.6.2.2).

3.6.2.1 panneaux contreplaqués

Les panneaux contreplaqués doivent satisfaire aux normes NF B 54-160 et NF B 54-161.

Note
L'apposition, sur chaque panneau, de la marque de qualité " Extérieur CTB-X " atteste de la vérification de la conformité aux critères exigés.

3.6.2.2 panneaux de particules

Les panneaux de particules doivent satisfaire aux normes NF B 54-110 et NF B 54-112.

Note
L'apposition, sur chaque panneau, de la marque " CTB-H " atteste de la vérification de la conformité aux critères exigés.

3.6.3 écran en terre cuite

Cet écran peut être constitué par des produits de terre cuite, généralement assemblés par hourdage au mortier de ciment, avec interposition d'une armature dans les joints, et reposant sur des fermettes ou chevrons convenablement espacés.

3.6.4 écran en maçonnerie

Cet écran peut être constitué par des éléments porteurs en maçonnerie, préfabriqués ou non, spécialement destinés à cet usage (cas des sous-toitures en céramique ou béton par exemple).

Cahier des prescriptions technique

Extrait du cahier du CSTB n° 3356 de Juil-Août 2001 :

Cahier des Prescriptions Technique de Mise en Œuvre des Ecrans souples de sous-toiture faisant l'objet d'un Avis Technique

2. mise en oeuvre

Les dispositions de mise en oeuvre citées ci-dessous peuvent être complétées par des dispositions spécifiques prévues par l'Avis Technique de l'écran.

2.1 spécifications relatives à l'entraxe des supports

L'Avis Technique précise l'un des 3 entraxes de supports maxima suivants :

- 45 cm
- 60 cm
- 90 cm

L'entraxe des supports supérieur à 90 cm n'est pas visé par le présent document.

2.2 pose de l'écran en partie courante

2.21 sens de pose

Les écrans souples de sous-toiture sont posés tendus perpendiculairement à la ligne de plus grande pente de la couverture, et fixés sur leurs supports.

2.22 principe de pose et fixation provisoire

L'écran est posé en lés successifs, de l'égout vers le faîtage, et fixé provisoirement au support par des pointes ou des agrafes disposées dans les zones destinées à être recouvertes par les contre-lattes.

2.23 fixation définitive

La fixation définitive de l'écran est assurée par la mise en place d'une contre-latte en bois, d'épaisseur minimale 2 cm et de largeur minimale 3,6 cm, fixée au support à l'aide de clous, de vis ou d'agrafes.
Cette épaisseur de lame d'air de 2 cm est liée au respect des exigences de ventilation spécifiées dans les DTU. Dans certains cas, les DTU peuvent prescrire des épaisseurs supérieures ce qui implique l'utilisation de contre-lattes d'épaisseur supérieure.
Les contre-lattes sont destinées à supporter les bois supports de couverture (liteaux et voliges).
La fixation des bois de couverture dans le support (défini au § 1.2), à chaque croisement de la contre-latte et du liteau, s'effectue au travers de la contre-latte.

2.24 recouvrements

Le recouvrement minimum des lés en fonction de la pente de la toiture, est précisé dans le tableau 1.

2.25 traitement des abouts des lés

La jonction des abouts des lés se fera impérativement au droit d'un support avec un recouvrement de 10 cm.

2.3 raccordement à l'égout

En égout, les dispositions de raccordement de l'écran doivent permettre de reconduire et d'évacuer les eaux de fonte des éventuelles pénétrations de neige poudreuse hors oeuvre (dans la gouttière ou non).
Le raccordement à l'égout sera réalisé par une bande rigide formant larmier. L'écran viendra en recouvrement d'au moins 100 mm sur la bande rigide et sera arrêté au ras de l'égout.
L'organisation des bois de support doit permettre la ventilation de chaque face de l'écran selon les conditions prévues dans les DTU.
L'écran de par sa nature n'est pas destiné à être exposé pour de longues durées aux rayons ultraviolets. Par conséquent, il ne doit pas être apparent dans la gouttière.

Remarques :

- Le raccord des écrans au niveau des égouts maçonnés n'est pas visé par le présent document.
- Les exemples suivants illustrent des possibilités de raccordement à l'égout dans le cas de tuiles à emboîtement. Ils constituent de manière non limitative des exemples de réalisation selon les principes énoncés ci-dessus (1).

Sur les exemples, ci-dessous, la ventilation en sous-face de l'écran est aménagée par des orifices de ventilation disposés sous la saillie de toit.

Note :
(1) L'adaptation à d'autres types de couverture doit le cas échéant, tenir compte des spécificités de mise en oeuvre propres à ces éléments.

3. ventilation

Les sections totales des orifices de ventilation doivent être assurées selon les dispositions précisées dans le D.T.U 40.11 et ceux de la série 40.2, ainsi que les systèmes de couverture en petits éléments sous Avis Techniques qui prévoient l'utilisation d'un écran de sous-toiture.

Les lames d'air situées de part et d'autre de l'écran de sous-toiture doivent avoir une épaisseur minimale de 2 cm et être continues de l'égout au faîtage.

La lame d'air située en dessous de l'écran est ventilée par des orifices en égout et au faîtage.

La section totale (entrées et sorties) des orifices de ventilation des deux lames d'air est définie dans les DTU.

Pour les couvertures dont les documents de référence (Avis Technique ou DTU) ne précisent pas la section des orifices de ventilation, on retiendra une section totale (entrées + sorties) sous l'écran égale à 1/3000 de la surface projetée (valable pour les locaux de faible et moyenne hygrométrie).

Lorsque une isolation est disposée en rampant, il convient que la couche d'isolant ne soit pas en contact avec la sous-face de l'écran. L'espace entre la surface de l'isolant et la sous face de l'écran (compte tenu des

variations éventuelles de l'épaisseur de l'isolant) doit être de 2 cm au minimum).

Bibliographie

Textes de référence

- DTU 40.11 *Couverture en ardoises*.
- DTU 40.21 *Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief*.
- DTU 40.211 *Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat*.
- DTU 40.22 *Couverture en tuiles canal de terre cuite*.
- DTU 40.23 *Couverture en tuiles plates de terre cuite*.
- DTU 40.24 *Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal*.
- DTU 40.241 *Couverture en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal*.
- DTU 40.25 *Couverture en tuiles plates en béton*.

- Groupe spécialisé n° 5 Toitures, couvertures, étanchéités - écrans souples de sous toiture faisant l'objet d'un Avis Technique - Cahier des prescriptions techniques (CPT) de mise en oeuvre.
- Règles NV 65 : règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes.
- Règles N 84 modifiées en 1995 : action de la neige sur les constructions.

Fiche mise à jour : **mai 2009**

© Copyright SMABTP, 2002 - Tous droits réservés
© Copyright Agence Qualité Construction, 2006 - Tous droits réservés